

## DIAGNOSTIC METHOD FOR SHEET LOAD MEASURING DEVICE

Patent Number: JP20000298057  
Publication date: 2000-10-24  
Inventor(s): AOKI HIROSHI  
Applicant(s): TAKATA CORP  
Requested Patent:  JP20000298057  
Application Number: JP200000024915 200000202  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01G23/01; B60R21/32; B60R22/46; G01G19/52; G01G23/16  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a diagnostic method for a sheet load measuring device for finding abnormality of it.

**SOLUTION:** The output of a load sensor 1L is inputted in a differential amplifier 4 through a multiplexer 3, and converted into a digital value with an A/D converter 5 before inputted in an MPU 6. An offset adjustment amount is added to the input of the differential amplifier 4 through a D/A converter 10 from the MPU 6. The output of an operational amplifier 4 is measured with no load on a sheet with its measurement value taken as X1. Then, with the sheet applied with a specified load, the output of the operational amplifier 4 is measured with the measurement value taken as Y1. It is judged whether the difference between the Y1 and X1 is between A1 and B1. If the difference between Y1 and X1 is not between A1 and B1, an alert indicating abnormality is issued.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-298057

(P2000-298057A)

(43)公開日 平成12年10月24日(2000.10.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 G 23/01

B 6 0 R 21/32

22/46

G 0 1 G 19/52

23/16

識別記号

F I

G 0 1 G 23/01

テ-マコ-ト<sup>8</sup>(参考)

B 6 0 R 21/32

Z

22/46

G 0 1 G 19/52

F

23/16

Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願2000-24915(P2000-24915)

(22)出願日

平成12年2月2日(2000.2.2)

(31)優先権主張番号

特願平11-29781

(32)優先日

平成11年2月8日(1999.2.8)

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人 000108591

タカタ株式会社

東京都港区六本木1丁目4番30号

(72)発明者 青木 洋

東京都港区六本木一丁目4番30号 タカタ  
株式会社内

(74)代理人 100094846

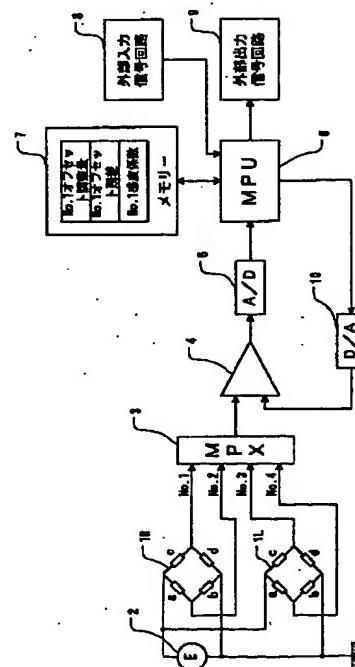
弁理士 細江 利昭

(54)【発明の名称】 シート荷重計測装置の診断方法

(57)【要約】

【課題】 シート荷重計測装置の異常を発見するシート荷重計測装置の診断方法を提供する。

【解決手段】 荷重センサー1、1Lの出力は、マルチブレクサー3を介して差動増幅器4に入力され、A/D変換器5でデジタル値に変換されてMPU6に入力される。オフセット調整量は、MPU6からD/A変換器10を介して、差動増幅器3の入力に加えられるようになっている。まず、シートに荷重がかかっていない状態で作動増幅器4の出力を測定し、その測定値をX1とする。次に、シートに所定の荷重をかけて、その状態で作動増幅器3の出力を測定し、その測定値をY1とする。そして、Y1とX1の差が所定のA1とB1の間にあるかどうかを判断する。そして、Y1とX1の差が所定のA1とB1の間になければ、異常であることを示す警報出力を発する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサー上にシートを載せない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサー上にシートを載せた状態でのシート荷重計測装置からの情報とを比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項2】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを、1つのシートに対して複数有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、荷重センサーをシート部に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項3】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、荷重センサー上にシートを載せ、車体に組み込む前のシート荷重計測装置からの情報と、車体に組み込んだ状態でのシート荷重計測装置からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項4】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを、1つのシートに対して複数有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、荷重センサーを組み込んだシート部を車体に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項5】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、荷重センサーに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサーに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシ

## ート荷重計測装置の診断方法。

【請求項6】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、シートに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、シートに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項7】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であつて、荷重センサーにシートを載せる前のシート荷重計測装置の感度と、荷重センサーにシートを載せた後のシート荷重計測装置の感度とを比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項8】 請求項1から請求項7のうちいずれか1項に記載のシート荷重計測装置の診断方法であつて、前記シート荷重計測装置からの情報として、少なくとも前記増幅器の出力を使用することを特徴とする荷重計測装置の診断方法。

【請求項9】 請求項1から請求項8のうちいずれか1項に記載のシート荷重計測装置の診断方法であつて、シート荷重計測装置が、風袋調整部を持つものであり、前記シート荷重計測装置からの情報として、少なくとも、前記それぞれの状態において風袋調整部を作動させたときの、風袋調整部の出力を使用することを特徴とする荷重計測装置の診断方法。

【請求項10】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であつて、荷重センサーにシートを載せた状態で初期風袋調整を行つて、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調整量を初期調整量と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項11】 シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であつて、荷重センサーにシートを載

せない状態で初期風袋調整を行って、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調整量を初期調整量と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項12】シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せた状態で風袋調整を行って、そのときのシート荷重計測装置の出力を初期値として記憶し、以後、シート上に物体が搭載されていない状態でシート荷重計測装置の出力を測定し、その測定値を記憶された初期値と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項13】シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せない状態で風袋調整を行って、その調整量を第1の調整量Aとして記憶すると共に、荷重センサーにシートを載せた状態で再度風袋調整を行って、その調整量を第2の調整量Bとして記憶し、それ以後、シートに加わった荷重の計測を、これら2つの調整量を用いてそれぞれ行い、荷重計測装置の出力としては、調整量Bを用いて行った値を出力し、調整量Aを用いて行った計測値が所定値を超えた場合、警報出力を行うこと、及び補正演算を行うことの少なくとも一方を行うことを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項14】シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せない状態で荷重センサーに所定荷重をかけて風袋調整を行って、その調整量を第1の調整量Cとして記憶し、その後、荷重センサーにシートを載せた状態で風袋調整を行って、その調整量を第2の調整量Dとして記憶し、それ以後、シートに加わった荷重の計測を、これら2つの調整量を用いてそれぞれ行い、荷重計測装置の出力としては、調整量Dを用いて行った値を出力し、調整量Cを用いて行った計測値が所定値を超えた場合、警報出力を行うこと、及び補正演算を行うことの少なくとも一方を行うことを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

【請求項15】シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、荷重センサーの感度調整部を持つものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、初期に行った感度調整値を記憶しておき、その後、感度調整を行った際の感度調整値と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗用車等におけるシートに座っている乗員の重量等、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置の状態を診断し、その異常を検出する方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】乗用車に搭乗する乗員の安全を確保する装置として、シートベルトやエアバッグが設置されている。最近では、これらの性能をより向上させるため、乗員の重量（体重）に合わせて、これら安全装置の動作を制御しようとする試みがなされている。たとえば、乗員の体重に合わせて、エアバッグの展開ガス量や展開速度を調整したり、シートベルトのプリテンションを調整したりするものである。

【0003】このような制御を行うためには、シートに着座している乗員の重量を計測する必要がある。乗員の重量を計測する方法の一例として、シート底部の四隅に荷重センサー（歪みゲージ）を配置して、各隅にかかる荷重を求め、これらを合計することにより、乗員の重量を含むシート重量を求め、乗員が搭乗していないときのシート重量と搭乗しているときのシート重量の差から、乗員の重量を計測する装置が提案されている。

【0004】その装置の例の概要を図7に示す。図7において、21はシート底部の四隅に設置された歪みゲージであり、各々の歪みゲージ21には電源装置22より一定の電圧が印加されている。歪みゲージ21に荷重が加わることにより、ブリッジを構成する抵抗素子の抵抗値が変化すると、ブリッジのバランスが変化し、歪みゲージ21から微少な電圧が発生する。この電圧を差動増幅器23で増幅して出力する。

【0005】実際には、4個の差動増幅器の出力はマルチブレーカー24に入力され、逐次選択されてA/D変換器25でデジタル値に変換され、マイクロプロセッサーユニット（MPU）26に入力される。MPU26は、各増幅器23の出力を逐次読み込み、これに換算係数（感度係数）を掛けて荷重値に変換し、これらを足し合わせて全体のシート荷重とする。そして、このシート荷重を利用して、前述のようなシートベルトやエアバッグの制御を、MPU26の内部で行ったり、必要に応じて

外部出力回路 2 9 に出力を出して実施する。

【0006】ところで、各々の歪みゲージ 2 1 は、オフセット電圧を有している。オフセット電圧とは、荷重がゼロのときに発生する電圧のことであり、その値は各歪みゲージ 2 1 によって異なるため、正確な荷重を測定するためには、このオフセット電圧を補償してやる必要がある。さらに、歪みゲージ 2 1 が測定するのは、乗員の重量とシートの自重の和であるので、乗員の重量を求めるにはシートの自重を差引かなければならぬ。MPU 2 6 は、これらの調整（風袋調整）を行う機能を有している。

【0007】すなわち、シート上に乗員が搭乗していない状態で、外部入力信号回路 2 8 から指令信号が与えられると、MPU 2 6 は、そのときに各歪みゲージ 2 1 が検出した重量値を、空席荷重としてメモリー 2 7 中に記憶する。図においては、4 個の歪みゲージ 2 1 が用いられているので、メモリー 2 7 中にそれぞれに対応する4 個の空席荷重メモリーが用意され、空席荷重がその中に記憶される。そして、その後は、各々の差動增幅器 2 3 の出力から計算される重量からこの空席荷重を差引いたものを、各歪みゲージ 2 1 が検出した荷重とする。そして、これらを加えあわせたものをシートに加えられる荷重（たとえば乗員の重量）として、MPU 2 6 自身が他の制御に使用すると共に、必要に応じて外部に出力する。

【0008】厳密に考えれば、単位荷重により発生する歪みゲージ 2 1 の出力電圧にも、歪みゲージ 2 1 毎にばらつきがあるので、感度の補正が必要である。また、歪みゲージの取り付け方法によって、歪みゲージの感度が異なることがあるので、この点からも感度の補正が必要となることがある。この場合には、たとえばシートが無荷重のときと、シートに所定の荷重をかけたときの差動増幅器 2 3 の出力差より、歪みゲージの感度係数を算出し、荷重測定に際しては、差動増幅器 2 3 の出力にこの感度係数を掛けて荷重を算出することにより、感度補正を行うことができる。この感度係数は、メモリー 2 7 中に格納しておくのが適当である。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、歪みセンサーとして市販の金属歪みゲージを使用する限りにおいては、図 7 に示すような回路構成で、シートにかかる荷重を精度良く検出することができる。しかしながら、市販の金属歪みゲージをシート部に張付けるのは手間と熟練を要し、作業効率上問題がある。この対策として、シートの荷重を受ける部材の上に、印刷技術を使用してセラミックからなる歪みゲージを配線回路と一緒に形成することが考えられている。

【0010】その例を図 8 に示す。図 8 において、シートクッション 3 1 a、シートバック 3 1 b、シートテール 3 1 c、シート脚 3 1 d からなるシート 3 1 は、変位

部材 3 2 に支えられており、変位部材 3 2 は、ブラケット 3 3 によりシート支持部材に支えられている。変位部材 3 2 は鋼製であるが、その表面には、プリント技術により荷重センサー 3 5、3 6 とプリント配線 3 7 が一体に形成されている。シート 3 1 の荷重がシート脚 3 1 d を介して変位部材 3 2 に伝わると、変位部材 3 2 は、ブラケット 3 3 を支点、シート脚 3 1 d を力点としてベンディングし、その変位が荷重センサー 3 5、3 6 により検出される。変位部材 3 2 は、シート 3 1 の左右に各 1 個設けられており、それぞれ、荷重センサー 3 5、3 6 によりシートの前後にかかる荷重を別々に検出できるようになっている。

【0011】この方式は、荷重センサー 3 5、3 6 とプリント配線 3 7 がプリント技術により一体に形成されるため、作業工程が簡単になるという特長を有する。しかしながら、この方法により製造される荷重センサーの特性は、リソグラフィー等の微細加工技術を利用して製造された市販の金属歪みゲージと異なり、オフセット電圧の絶対値とばらつきが大きく、かつ感度にもばらつきがあるという弱点を有する。

【0012】よって、この方式で製造された荷重センサーを図 7 に示されるような回路構成の装置で使用しようとした場合、極端な場合には、荷重センサーのオフセット電圧のために差動増幅器 2 3 の出力が飽和してしまうという問題点が発生する。差動増幅器 2 3 の出力が飽和してしまった場合には、もはや、MPU 2 6 の有する風袋調整機能では、ゼロ点の補正を行うことが不可能になる。また、差動増幅器 2 3 の出力が飽和しないまでも、片側（特に荷重のプラス側）に大きくずれた場合には、それだけ測定できる荷重の範囲が狭まることになり、差動増幅器 2 3 の飽和により、ある大きさ以上の重量が測定不能になるという問題点を有する。また、図 7 の回路は、感度調整機構を有しないので、荷重センサー毎の感度のばらつきを補償できないという問題点を有していた。

【0013】すなわち、プリント技術によって製造された荷重センサーは、それ自身の製造過程においては優れた特長を有するものの、測定精度が十分ではないため、実際には使用が困難であるという問題点を有していた。

【0014】この問題を解決する方法として、本発明者は、図 1 に示すような検出回路構成を有するシート荷重計測装置を発明し、平成 10 年特許願第 294112 号として特許出願した。図 1 において、1 R は右側の変位部材 3 2 に取り付けられている荷重センサー、1 L は左側の変位部材 3 2 に取り付けられている荷重センサーで、a、b が前側の荷重、c、d が後側の荷重を検出するようになっている。a と c との接続点には、電源 2 より規定の電圧が印加され、b と d との接続点は接地されている。よって a と b との接続点の電圧を検出すればシートの前側にかかる荷重が、c と d との接続点の電圧を

検出すればシートの後側にかかる荷重が検出できる。

【0015】aとbとの接続点、cとdとの接続点の電圧は、それぞれマルチブレクサー3に入力され、マイクロプロセッサユニット(MPU)6の制御により、選択された一つが差動増幅器4に入力される。差動増幅器4の出力は、A/D変換器5でデジタル値に変換されてMPU6に入力される。マルチブレクサー3の入力を切り替えて、そのときの差動増幅器4の出力をA/D変換して読み取ることにより、シートの前後左右にかかる荷重を別々に読み取ることができ、これらの総和をとれば、シート全体にかかる荷重が分かる。また、これらの差をとることにより、荷重のアンバランスを知ることができます。

【0016】MPU6に付属するメモリー7には、各荷重センサーに対して、それぞれ、オフセット調節量、オフセット残差、感度係数を記憶するエリアが割り当てられている。(図には、No.1の入力に対応するもののみを示してある。)そして、オフセット調整量は、MPU6からD/A変換器10に出力されてアナログ値に変換され、差動増幅器4の入力に加えられるようになってい

る。

【0017】外部入力回路8より風袋調整指令が入ると、MPU7は、No.1～No.4の入力それぞれに対して、差動増幅器4の出力が所定の範囲になるようなオフセット調整量を計算し、メモリー7に格納すると共に、D/A変換器10に出力する。この値はアナログ値に変換されて差動増幅器4に入力されるので、差動増幅器4の出力は、所定の値に近い値となる。しかし、D/A変換器の4分解能には限度があるので、完全に所定の値とすることはできず、補償しきれなかった値が、差動増幅器4の出力として残る。補償しきれなかった差動増幅器4の出力は、オフセット残差としてメモリー7に記憶される。図1に示されるシート荷重計測装置には、前述した荷重センサーの感度調整を行う機能も設けられてい

る。

【0018】荷重の測定時には、マルチブレクサー3を切り替えて、目的の荷重センサーの出力を差動増幅器4に取り込む。同時に、その荷重センサーに対応するオフセット調整量をメモリー7から読み出し、D/A変換器10を介して差動増幅器4に与え、この量を差し引く。そして、その差に対応する差動増幅器の4出力をA/D変換器5でデジタル値に変換してMPU6に読み込み、この値からメモリー7中のオフセット残差を差し引き、その差にメモリー7中の感度係数を掛けて荷重値とする。

【0019】このような回路構成とすることにより、無荷重状態における荷重センサーにオフセット電圧がある場合でも、差動増幅器4の出力が飽和することを避けることができる。しかしながら、場合によっては、シートの重量とシートに加わる荷重の和が、荷重センサー1

R、1Lの測定可能レンジを超てしまうことがある。この場合でも、風袋調整が行われているので、シート荷重計測装置の出力としては、見かけ上、測定範囲内にある。よって、測定可能レンジを超えていることが分からぬという問題点が残る。

【0020】また、このようなシート荷重計測装置は、使用中に故障がある。たとえば、荷重センサー1R、1Lが断線したり、差動増幅器4が故障したり出力変動(ドリフト等)を起こしたりする。また、荷重センサー1R、1Lやシートの取り付け方が悪かったりすると、シートにかかる荷重が正しく荷重センサー1R、1Lに伝わらないという、組立不良に起因する問題もある。これらの場合には、正しいシート荷重の測定ができなくなり、それを知らずに放置すると、エアバッグやシートベルトの安全性を目的とした制御が不良になる可能性がある。

【0021】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、先願発明のような構成のシート荷重計測装置を含めたシート荷重計測装置の異常を発見するシート荷重計測装置の診断方法を提供することを課題とする。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための第1の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を增幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサー上にシートを載せない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサー上にシートを載せた状態でのシート荷重計測装置からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法(請求項1)である。

【0023】荷重センサーを組み込んだ左右の変位部材(図8における32に相当する部材)を、シート支持部材に組み込んだ状態で、部品メーカーからシートメーカーへの出荷が行われる。この出荷前に、荷重センサーに荷重をかけない状態で、荷重センサーをシート荷重計測装置の計測回路(図1に示すようなもの)に接続し、その状態でのシート荷重計測装置からの情報を記憶しておく。シートメーカーにおいて変位部材上にシートが搭載されると、シートの重さに対応する荷重が荷重センサーに加わるので、シート荷重計測装置からの情報が変化する。

【0024】この情報の変化量は、シートの荷重に応じて予め定まっているので、その規定値から許容誤差を見込んだ量以上の変化がある場合には、シート荷重計測装置が異常であると判定することができる。シート荷重計測装置が異常であるとは、計測装置自体が異常である場合の外、シートの取り付け方が悪く、正確な荷重が荷重

センサーに伝わらないような場合をも含むものである。また、シート荷重計測装置から情報とは、荷重測定値、風袋調整量（オフセット調整値）、増幅器の出力等、荷重センサーの出力に関係する各種の状態量の少なくとも一つのことである。

【0025】なお、シートの荷重を測定するために複数の荷重センサーが用いられている場合は、個々の荷重センサーについて異常の診断を行ってもよいし、これらをいくつかまとめた（たとえば全ての荷重センサーの和の出力）について、異常の診断を行ってもよい。このことは、本明細書における全ての請求項に係る発明について同様である。

【0026】前記課題を解決するための第2の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを、1つのシートに対して複数有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサーをシート部に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項2）である。

【0027】本手段によれば、荷重センサーをシート部に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較する。そして、その差が、規定値以上であった場合、あるいは規定値以下であった場合、荷重センサーがシート部に正常に組み込まれていなければ、荷重センサーそのものが異常となったと判断する。よって、荷重センサーの異常を検出することができる。なお、図1に示すように、各々の荷重センサーに対応するシート計測部が共通の場合には、共通の部分が、センサー毎に別々に設けられているものとみなして判定を行う。たとえば、各、荷重センサーに対応してA/D変換器から得られる値同士を比較する。ここに、シート部とは、シートを載せる部分のこととし、図8におけるプラケット33やシート支持部材がこれに当たる。

【0028】前記課題を解決するための第3の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサー上にシートを載せ、車体に組み込む前のシート荷重計測装置からの情報と、車体に組み込んだ状態でのシート荷重計測装置からの情報とを比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項3）である。

【0029】荷重センサー上にシートを載せたシートユニットを、車体に組み込む前と後では、シート荷重計測

装置からの情報は、大きく変化しないはずである。よって、この情報が許容値以上に変化した場合には、荷重センサーが正常に組み込まれていないか、荷重センサーそのものが異常となったと判断する。よって、荷重センサーの異常を検出することができる。

【0030】前記課題を解決するための第4の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを、1つのシートに対して複数有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサーを組み込んだシート部を車体に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項4）である。

【0031】本手段によれば、シート部を車体に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較する。そして、その差が、規定値以上であった場合、あるいは規定値以下であった場合、シート部が正常に組み込まれていないか、荷重センサーそのものが異常となったと判断する。よって、荷重センサーの異常を検出することができる。なお、図1に示すように、各々の荷重センサーに対応するシート計測部が共通の場合には、共通の部分が、センサー毎に別々に設けられているものとみなして判定を行う。たとえば、各、荷重センサーに対応してA/D変換器から得られる値同士を比較する。

【0032】前記課題を解決するための第5の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサーに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサーに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報を比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項5）である。

【0033】本手段においては、たとえば、前記第1の手段の説明で述べた部品メーカーからシートメーカーへの出荷の前に、荷重センサーを組み込んだ左右の変位部材（を、シート支持部材に組み込んだ状態で、荷重センサーに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサーに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報を比較する。これは、シート荷重計測装置の感度をテストしていることに相当する。この感度が基準値の範囲内に入っていないければ、シート荷重計測装置が異常であると判断することができる。

【0034】前記課題を解決するための第6の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、シートに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、シートに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報とを比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項6）である。

【0035】本手段においては、シートに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、シートに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報とを比較する。そして、これらの情報の差が所定範囲外となれば、シート荷重計測装置は異常であると判断する。なお、この検査は、シートを車体に組み込む前に行つてもよいし、車体に組み込んだ後に行つてもよい。

【0036】前記課題を解決するための第7の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器とを有してなるものが正常であるか否かを診断する方法であって、荷重センサーにシートを載せる前のシート荷重計測装置の感度と、荷重センサーにシートを載せた後のシート荷重計測装置の感度とを比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項7）である。

【0037】本手段によれば、シートを搭載する前後ににおけるシート荷重計測装置の感度を比較している。シート荷重計測装置が正常であれば、これらの差は所定値以内に入るはずであるので、所定値から外れた場合には、シート荷重計測装置が異常であると判断できる。なお、この検査は、シートを車体に組み込む前に行つてもよいし、車体に組み込んだ後に行つてもよい。

【0038】前記課題を解決するための第8の手段は、前記第1の手段から第7の手段のいずれかであって、前記シート荷重計測装置からの情報として、少なくとも前記増幅器の出力を使用することを特徴とするもの（請求項8）である。

【0039】増幅器の出力は、荷重を直接的に表すものであるので、この値同士を比較することにより、簡単かつ正確にシート荷重計測装置の異常を検出することができる。たとえば、シートに一定荷重をかけたときとかけないときの増幅器の出力の差、または荷重センサー上にシートを載せたときと載せないときの増幅器の出力の差が、所定範囲に入らないときは、シート荷重計測装置に何らかの異常があると判断できる。なお、増幅器の出力には、増幅器の出力そのものばかりでなく、これらをA

/D変換した値をも含むことは言うまでもない。

【0040】前記課題を解決するための第9の手段は、前記第1の手段から第8の手段のいずれかであって、シート荷重計測装置が、風袋調整部を持つものであり、前記シート荷重計測装置からの情報として、少なくとも、前記それぞれの状態において風袋調整部を作動させたときの、風袋調整部の出力を使用することを特徴とするもの（請求項9）である。

【0041】風袋調整部は、ある状態での前記増幅器の出力を所定の値に制御したり、ある状態での前記増幅器の出力を記憶して、その後の出力から差し引く機能を有するものであるので、その出力値（たとえば前記オフセット調整量、オフセット残差）は、前記第9の手段における増幅器の出力と等価である。よって、本手段においても、この値同士を比較することにより、簡単かつ正確にシート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0042】前記課題を解決するための第10の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せた状態で初期風袋調整を行つて、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調整量を初期調整量と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項10）である。

【0043】シート荷重計測装置は、初期には正常であっても、使用中に種々の原因により故障したり、性能が変化する場合がある。これら、使用中の変化を検出するために、最初に行った風袋調整における調整量（前記オフセット調整量、オフセット残差等）を初期調整量として記憶しておく。そして、その後、風袋調整が行われる毎に、調整量を初期調整量と比較し、たとえば両者の差が所定以上となったとき、故障や異常が発生したと判断することができる。荷重センサーにシートを載せた状態で行う風袋調整は、シートを車体に装着する前に行つても、車体に装着した状態で行つてもよい。なお、後に行われる風袋調整は、シートを載せた状態の場合も、シートを載せない状態の場合もある。

【0044】前記課題を解決するための第11の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せない状態で初期風袋調整を行つて、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調

整量を初期調整量と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項11）である。

【0045】本手段においては、前記第10の手段と異なり、初期調整量として荷重センサーにシートを載せない状態で初期風袋調整を行った調整量を用いている。よって、第10の手段と同様の作用効果を生じる。なお、後に行われる風袋調整は、シートを載せた状態の場合も、シートを載せない状態の場合もある。

【0046】前記課題を解決するための第12の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せた状態で風袋調整を行って、そのときのシート荷重計測装置の出力を初期値として記憶し、以後、シート上に物体が搭載されていない状態でシート荷重計測装置の出力を測定し、その測定値を記憶された初期値と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項12）である。

【0047】本手段においては、風袋調整を行ったときの、シート荷重計測装置の出力を初期値として記憶し、以後、シート上に物体が搭載されていない状態でシート荷重計測装置の出力を測定し、その測定値を記憶された初期値と比較する。シート荷重測定システムが正常であれば、増幅器の出力の変化は所定の範囲に収まるはずである。よって、これが所定の範囲を外れたとき、異常が発生したと判断する。本手段によれば、シート荷重計測装置の経時変化を検出することができる。

【0048】前記課題を解決するための第13の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せない状態で風袋調整を行って、その調整量を第1の調整量Aとして記憶すると共に、荷重センサーにシートを載せた状態で再度風袋調整を行って、その調整量を第2の調整量Bとして記憶し、それ以後、シートに加わった荷重の計測を、これら2つの調整量を用いてそれぞれを行い、荷重計測装置の出力としては、調整量Bを用いて行った値を出し、調整量Aを用いて行った計測値が所定値を超えた場合、警報出力を行うこと、及び補正演算を行うことの少なくとも一方を行うことを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項13）である。

【0049】最終的なシート荷重は、荷重センサーにシ

ートを載せた状態で風袋調整を行った後、この風袋量を差し引いた荷重として出力される。しかしながら、シートの重量が重すぎたり、取り付け方法に何らかの異常があつたりして、荷重計測中に荷重センサーにかかる荷重が、荷重センサーの測定可能レンジを超てしまう可能性がある。本手段においては、第1の調整量Aを用いて行った計測値が所定値を超えた場合、荷重が荷重センサーの測定可能レンジを超えていると判断して、警報出力をを行うか、予め測定して決定してある補正值を用いて補正演算を行うかの、少なくとも一方を実施する。よって、測定可能レンジを超えた測定値を使用して判断を行うことによる誤判断の可能性が無くなる。

【0050】前記課題を解決するための第14の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、風袋調整部とを有してなるものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、荷重センサーにシートを載せない状態で荷重センサーに所定荷重をかけて風袋調整を行って、その調整量を第1の調整量Cとして記憶し、その後、荷重センサーにシートを載せた状態で風袋調整を行って、その調整量を第2の調整量Dとして記憶し、それ以後、シートに加わった荷重の計測を、これら2つの調整量を用いてそれぞれを行い、荷重計測装置の出力としては、調整量Dを用いて行った値を出し、調整量Cを用いて行った計測値が所定値を超えた場合、警報出力をを行うこと、及び補正演算を行うことの少なくとも一方を行うことを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項14）である。

【0051】シート荷重計測装置の構成によっては、荷重センサーの測定レンジより増幅器の測定レンジを小さくして、増幅器の分解能を大きくする場合がある。たとえば、荷重センサーの測定レンジが200kgfであり、増幅器の測定レンジが50kgfであるような場合がありうる。このような場合、荷重センサーにかかる総荷重が200kgfを超えているかどうかが、増幅器の出力だけをみては分からぬ場合が発生する。そこで、本手段においては、通常の風袋調整量Dの他に、シートを載せる前に、たとえば180kgfの荷重を荷重センサーにかけた状態で風袋調整を実施し、その風袋調整量Cを記憶しておく（必要に応じてそのときの増幅器の出力を記憶する）。

【0052】そして、その後、定期的に風袋調整量Cを用いて測定を行い、そのときの計測値を測定する。たとえば、180kgfの荷重を荷重センサーにかけた状態で風袋調整を行ったときの計測値が0であったとし、その後の測定で30kgfが測定されれば、荷重センサーの出力は210kgfであり、測定レンジを超えてるので、警報出を行ったり、補正演算を行ったりする。以上のように、本手段によれば、荷重センサーの測定レンジに比して増幅

器のレンジが狭い場合にも、荷重センサーのレンジオーバーを検出することができる。

【0053】前記課題を解決するための第15の手段は、シートにかかる荷重を計測するシート荷重計測装置であり、シートの自重及びシート上の物体の重量を検出する荷重センサーと、荷重センサーからの信号を増幅する増幅器と、荷重センサーの感度調整部を持つものの測定値が正常であるか否かを診断するシート荷重計測装置の診断方法であって、初期に行った感度調整値を記憶しておき、その後、感度調整を行った際の感度調整値と比較することにより、シート荷重計測装置が正常であるか否かを診断することを特徴とするシート荷重計測装置の診断方法（請求項15）である。

【0054】本手段においては、初期に行った感度調整値を記憶しておき、その後、感度調整を行った際の感度調整値と比較することにより、シート荷重計測装置の感度の経時変化を検出することができる。初期の感度調整値としては、部品メーカーからの出荷の前に行った感度調整値、すなわち、シートを搭載する前に行った感度調整値を使用することが好ましい。

#### 【0055】

【発明の実施の形態】シート荷重計測装置は、以下のような工程を経て、車体に組み付けられる。まず、荷重センサーを組み込んだ左右の変位部材（図8における32に相当する部材）を、シート支持部材に組み込んだ状態で、部品メーカーからシートメーカーへの出荷が行われる。このとき、左右の変位部材を、シート支持部材に組み込んだ状態で、荷重センサーを図1に示すような測定回路に接続し、風袋調整を行う。そして、その結果得られた前後左右4ヶ所の荷重に対応するオフセット調整量とオフセット残差を、工場出荷時初期データとしてMPU中のメモリー中に記憶する。

【0056】風袋調整完了後、所定荷重を、前後左右の変位部材に個々に印加する。そして、そのときの図1における入力No.1～No.4に対応するA/D変換器の値を読み込み、この値から前後左右4個の荷重センサーの感度係数を求め、工場出荷時の初期データとしてMPU中のメモリーに記憶すると同時に、この感度係数を使用して荷重を求めるようとする。

【0057】また、図8の変位部材32には、異常な荷重が加わったときに破損しないように、機械的なストッパー（図示せず）が設けられていることが多い。この場合には、変位部材32がストッパーに当接する荷重を、個々の荷重センサー毎に求めて、MPUに記憶する。この荷重は、測定可能な最大荷重として使用される。変位部材がストッパーに当接する前に差動増幅器4が飽和してしまう場合には、風袋調整に使用したオフセット調整量を動かして差動増幅器4のゼロ点をずらし、差動増幅器4の飽和を解除した状態でさらに荷重を加え、変位部材32がストッパーに当接する荷重を測定するようす

る。この場合は、測定された荷重と、差動増幅器4のゼロ点をずらした量に対応する荷重の和が、変位部材32がストッパーに当接する荷重となるので、この値、又は測定された荷重と差動増幅器4のゼロ点のずれ量をMPUに記憶する。

【0058】このようにして、シート荷重計測装置は、風袋調整と感度調整がなされた状態、計測レンジ等の情報が記録された状態でシートメーカーに出荷される。

【0059】シートメーカーでは、シート荷重計測装置上にシートを組み込む。シートの組み込みが完了した時点で、シート荷重計測装置の出力を見て、シートの組み付けが正しく行われているか、シート荷重計測装置に破損がないかを調査する。まず、シート荷重測定装置の出力（総重量）を調べ、これがシートの重量によって決まる所定値と概略一致しているかどうかを調べる。これらの差が許容値以上であれば、組み付けが異常であるか、シート荷重計測装置が異常となっているかどちらかである。

【0060】つぎに、前後左右の各荷重センサーが検出している荷重を調べ、これらの差が所定の範囲に入っているかどうかチェックする。シート荷重計測装置をシートに組み込むと、シートの重量は4ヶ所の荷重センサに分散する。しかしシートが変形していたり、シートへの組み込みが正しく行われないとシート荷重は4ヶ所の荷重センサーに正しく分散されず、総重量が正常でも個々の荷重が大きく変動し荷重バランスが崩れる。各荷重センサーの出力をメモリーに記録されている初期データと比較し、これらの差が所定範囲内に入っているかをチェックする。

【0061】また各荷重センサの出力を相互に比較して、これらの差が所定内に入っているかをチェックしてもよい。また4ヶ所の荷重センサーの出力のそれぞれ2ヶ所ずつの合計値を求め、その差が所定内に入っているかをチェックしてもよい。さらに、4ヶ所の荷重センサーの出力からシートの重心位置を計算し、その位置が所定範囲内に入っているかをチェックしてもよい。所定の範囲に入っていない場合は、組み付けが異常であるか、シート荷重計測装置が異常となっているかどちらかである。

【0062】以上のテストが正常であるとき、各荷重センサーが検出した重量と総重量を、MPU中に記憶する。必要に応じて、シートを組み込んだ後に、シート上に所定の荷重を加え、加えた荷重に相当する重量だけ、シート荷重計測装置が検出した荷重が増加することを確かめることにより、荷重計の感度のテストを実施する。

【0063】自動車メーカーでは、シートを車体に組み込んだ後に、シートメーカーで行ったテストと同じテストを行う。すなわち、シートの総重量のチェックと、各重量センサーの検出荷重のバランスのチェックである。そして、これらのテストが正常であるとき、各荷重セン

サーが検出した重量と総重量を、カーメーカー出荷初期データとしてMPU中に記憶する。

【0064】必要に応じて、シートを組み込んだ後に、シート上に所定の荷重を加え、加えた荷重に相当する重量だけ、シート荷重計測装置が検出した荷重が増加することを確かめることにより、荷重計の感度のテストを実施する。

【0065】以上のテストの結果、シートの組み込みとシート荷重計測装置の正常が確認された後、シートを載せた状態での風袋調整を実施し、この場合の、オフセット調整量とオフセット残差をメーカー出荷時初期データとしてMPUに記憶する。以後のシート荷重の測定は、再び風袋調整が行われない限り、メーカー出荷時初期データに基づいて実施される。

【0066】課題を解決するための手段の欄で述べたように、異常の診断は個々の荷重センサーについて行ってもよいし、いくつかをまとめたもの(たとえば全ての荷重センサーの和の出力)について行ってもよい。従つて、MPUの記憶メモリを削減するため、風袋調整は個々の荷重センサーで行わず、全ての荷重センサーの和の出力に対して行ない、初期データとして記録してもよい。また、計測可能な最大荷重(計測レンジ)を、荷重センサーのいくつかをまとめた和の出力として記録してもよく、その記録データを基に異常診断を行なうようにしてもよい。

【0067】自動車が工場から出荷された後は、定期的にシート荷重の零点チェックが行われる。これは、シート上に積載物が無いことが明らかなとき、たとえば、シートベルトが開放されており、エンジンキーが抜かれているとき等に、シート荷重計測装置の出力(総重量)が零点から大きくずれていないかどうか、各荷重センサーの出力のバランスが崩れていないかどうかを調べるもので、以上のあった場合は警報を発するようにする。零点チェックは、押しボタンスイッチ等により、人間が行うようにしてもよい。

【0068】シート上に積載物が無いことが明らかでない場合でも、シート荷重の測定結果(総重量)が零点に近い場合には、工場出荷時の初期データか、メーカー出荷時の初期データの少なくとも一方を基に、計測した各荷重値が所定値を越えていないか、または各荷重のバランスが崩れていないかを調べるようにすることもでき、異常があった場合には警報を発するようにすることもできる。またシート荷重の測定結果(総重量)が安定してマイナス荷重(重力と逆)であると計測された場合にも警報を発するようにすることもできる。シート荷重の測定結果(総重量)がどのような値でも、各荷重センサーに加わる荷重が計測可能な量大荷重を越えていないかをチェックし、越えていると判断した場合には荷重計測の中止、前荷重値のホールド、補正演算の実行等、計算処理の手順を変えることにより誤判断の可能性をなくすこともで

きる。

【0069】以上のような計測レンジのオーバーが一定時間継続するか、頻発する場合には異常と診断し警報を出すようにすることもできる。計測レンジのオーバーはシート及びシート荷重計測装置の異常によっても生じるが、シート上に着座する乗員の重量が重い場合にも起こりうる。そのため、シート荷重の測定結果(総重量)に応じて警報の判定値を変えるようにしてもよい。

【0070】また、必要に応じて、風袋調整を自動又は手動により行うようにしてもよい。これは、シート上に積載物が無いことが明らかなとき、たとえば、シートベルトが開放されており、エンジンキーが抜かれているとき等、又は押しボタンスイッチが押されたときに、風袋調整をやり直すものである。このときの風袋調整量(オフセット調整量、オフセット残差等)は、MPUに記憶しておき、履歴管理に使用したり、メーカー出荷時初期データと比較することにより、異常診断に使用したりされる。

【0071】以下、上記の各段階において行われる本発明の実施の形態の例を、フローチャートを用いて説明する。以下の判断処理は、シートに組み込まれているセンサーの個数を特定するものではなく、センサーの数はたとえば4個であっても2個であってもかまわない。また複数のセンサー出力の和を処理に使用してもかまわない。診断方法の対象とするシート荷重計測装置は、図1に示したものとする。

【0072】図2は、本発明の実施の形態の第1の例である診断方法を示すフローチャートである。このフローは、外部入力回路8からの指令により起動される。まず、ステップS11において、シートに荷重がかかっていない状態(シート無荷重状態)で差動増幅器4の出力(A/D変換器5の値)を測定し、その測定値をX1とする。次に、ステップS12で、シートに所定の荷重をかけて、その状態で作動増幅器4の出力を測定し、その測定値をY1とする。そして、ステップS13で、Y1とX1の差が所定のA1とB1の間にあるかどうか、すなわち $A1 \leq Y1 - X1 \leq B1$ であるかどうかを判断する。そして、Y1とX1の差が所定のA1とB1の間になければ、ステップS14で、異常であることを示す警報出力を発する。フローチャートでは省略してあるが、この動作を全ての荷重センサー出力No.1～No.4について行う。

【0073】この方法により、特に、シート取り付け状態での各荷重センサーの感度が正常な値に入っているかどうか、シート全体としての荷重感度が正常な値であるか、シートの取り付け状態が正常かどうかをチェックすることができる。

【0074】また、S11の動作の代わりに、荷重センサー1にシートを積載しない状態(シート無積載状態)での差動増幅器4の測定値をX1とし、S12の動作の

代わりに、荷重センサー1にシートを積載した状態の差動増幅器4の測定値をY1とするようにしてもよい。この場合は、シートの荷重が所定荷重に対応する。

【0075】図3は、本発明の実施の形態の第2の例である診断方法を示すフローチャートである。このフローは、外部入力回路8からの指令により起動される。まず、ステップS21で、荷重センサー1上にシートを積載しない状態で風袋調整を行い、その風袋調整量をX2とする。風袋調整量とは、たとえば、差動増幅器3の出力を所定の値とするために差動増幅器に加えられる量であり、図1におけるオフセット調整量、オフセット残差のようなものである。

【0076】次にステップS22において、シートを積載した状態で再度風袋調整を行い、その風袋調整量をY2とする。そして、ステップS23で、Y1とX1の差が所定のA2とB2の間にあるかどうか、すなわちA2≤Y2-X2≤B2であるかどうかを判断する。そして、Y2とX2の差が所定のA2とB2の間になれば、ステップS24で、異常であることを示す警報出力を発する。フローチャートでは省略してあるが、この動作を全ての荷重センサーについて行う。

【0077】この方法により、特に、各荷重センサーの感度が正常な値に入っているかどうか、シートの取り付け状態が正常かどうかをチェックすることができる。

【0078】また、荷重センサー上にシートを積載した後、ステップS21の動作の代わりに、シートに荷重をかけない状態で風袋調整を行い、ステップS22の動作の代わりに、シートに所定荷重をかけた状態で風袋調整を行うようにしてもよい。

【0079】図4は、本発明の実施の形態の第3の例である診断方法を示すフローチャートである。このフローは、外部入力回路8からの指令により起動される。まず、ステップS31で、シート無積載状態で感度調整を実施し、求まった感度係数をX3とする。感度調整は、荷重をかけない状態での差動増幅器3の出力と、所定荷重Wをかけたときの差動増幅器3の出力の差△Vを求め、たとえばk=W/△Vとして求めるものである。次にステップS32で、シート積載状態で感度調整を実施し、求まった感度係数をY3とする。そして、ステップS33で、Y3とX3の差が所定値A3以内にあるかどうか、すなわち、|Y3-X3|≤A3であるかどうかを判断する。そして、Y3とX3の差が所定値A3以内にない場合、ステップS34で異常であることを示す警報出力を発する。フローチャートでは省略してあるが、この動作を全ての荷重センサーについて行う。この方法により、特に、シートの取り付け状態が正常かどうかをチェックすることができる。

【0080】図5は、本発明の実施の形態の第4の例である診断方法を示すフローチャートである。(A)は自動車が販売される前において実施される作業を示し、

(B)は自動車が販売された後に行われる作業を示す。自動車の組立時においては、外部入力信号回路8からの指令により、ステップS41で、シート無荷重状態において初期の風袋調整を実施し、その風袋調整量X4を記憶しておく。

【0081】自動車の販売後は、車検工場等における風袋調整指令により、ステップS42において、シート無荷重状態で風袋調整を実施し、風袋調整量Y4を求める。そして、ステップS43で、X4とY4の差が所定値A4以内であるかどうか、すなわち、|Y4-X4|≤A4であるかどうかを判断する。そして、Y4とX4の差が所定値A4以内にない場合、ステップS44で異常であることを示す警報出力を発する。フローチャートでは省略してあるが、この動作を全ての荷重センサーについて行う。この方法により、特に、シート荷重計測装置の故障、経時的な特性変化、シート交換時における取り付け不良等を検出すことができる。

【0082】図6は、本発明の実施の形態の第5の例である診断方法を示すフローチャートである。(A)は自動車が販売される前において実施される作業であり、

(B)は自動車が販売された後に行われる作業を示す。自動車の組立時においては、外部入力信号回路8からの指令により、ステップS51で、シート無積載状態において初期の風袋調整を実施し、その風袋調整量Aを記憶しておく。次に、ステップS52で、シート積載状態において初期の風袋調整を実施し、その風袋調整量Bを記憶しておく。

【0083】自動車の販売後に、シート荷重を測定する場合は、まず、ステップS53において、風袋調整量Aを使用して荷重測定を実施し、そのときの荷重測定値をX5とする。続いてステップS54において、風袋調整量Bを使用して荷重測定を実施し、測定値をY5とする。そして、ステップS55で、X5が所定値A5を超えているかどうかを判定する。もし超えていれば、荷重センサー1の測定レンジを超えているものとして、ステップS57で警報を発して、測定値が信頼できないことを人間に知らせる。そして、ステップS58で、予め測定により決定してある補正值を用いて、測定値Y5を補正した上でそれを荷重測定値として利用する。X5が所定値A5を超えていない場合は、正常なものとして通常ルーチンであるステップS56に移行し、Y5を荷重測定値として用い、種々の制御を行う。

【0084】以上の説明において、第1の実施の形態、第2の実施の形態、第3の実施の形態、第4の実施の形態は、自動シーケンスで行うものとして説明したが、その全部または一部を手動によって行ってもよい。そのとき、異常の判定を人間が行う場合、人間自身が以上を判断できるときには、警報出力は必要でない。また、第5の実施の形態において、(A)のシーケンスは手動で行つてもよい。

【0085】また、シート荷重計測装置が、荷重センサーの感度の調整を、各荷重センサー毎に設けられた電源電圧により行う場合においては、請求項1、請求項2に係る発明におけるシート荷重計測装置からの情報として、この電源電圧を使用することができる。以上の説明においては、異常を判断する情報を、一つづつ説明したが、これらの情報を2つ以上組合せて、異常の判断を行ってもよい。

## 【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1に係る発明においては、荷重センサー上にシートを載せない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサー上にシートを載せた状態でのシート荷重計測装置からの情報とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0087】請求項2に係る発明においては、荷重センサーをシート部に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報を比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0088】請求項3に係る発明においては、荷重センサー上にシートを載せ、車体に組み込む前のシート荷重計測装置からの情報と、車体に組み込んだ状態でのシート荷重計測装置からの情報とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0089】請求項4に係る発明においては、荷重センサーを組み込んだシート部を車体に組み込んだときの各々の荷重センサーに対応するシート荷重計測部からの情報とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0090】請求項5にかかる発明においては、荷重センサーに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、荷重センサーに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0091】請求項6に係る発明においては、シートに荷重が加わらない状態でのシート荷重計測装置からの情報と、シートに所定荷重をかけたときのシート荷重計測装置からの情報とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0092】請求項7に係る発明においては、荷重センサーにシートを載せる前のシート荷重計測装置の感度と、荷重センサーにシートを載せた後のシート荷重計測装置の感度とを比較しているので、シート荷重計測装置の異常を検出することができる。

【0093】請求項8に係る発明においては、シート荷重計測装置からの情報として、少なくとも增幅器の出力を使用しているので、異常の診断を正確に行うことができる。

【0094】請求項9に係る発明においては、荷重計測

装置からの情報として、少なくとも、風袋調整部を作動させたときの、風袋調整部の出力を使用しているので、異常の診断を正確に行うことができる。

【0095】請求項10に係る発明においては、荷重センサーにシートを載せた状態で初期風袋調整を行って、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調整量を初期調整量と比較しているので、シート荷重計測装置の経時変化を検出すことができる。

【0096】請求項11に係る発明においては、荷重センサーにシートを載せない状態で初期風袋調整を行って、その調整量を初期調整量として記憶し、以後、風袋調整が行われる度に、そのときの調整量を初期調整量と比較しているので、請求項10に係る発明と同様、シート荷重計測装置の経時変化を検出すことができる。

【0097】請求項12に係る発明においては、荷重センサーにシートを載せた状態で風袋調整を行って、そのときのシート荷重計測装置の出力を初期値として記憶し、以後、シート上に物体が搭載されていない状態でシート荷重計測装置の出力を測定し、その測定値を記憶された初期値と比較しているので、請求項10、請求項11に係る発明と同様、シート荷重計測装置の経時変化を検出することができる。

【0098】請求項13に係る発明においては、荷重センサーにシートを載せないで行った風袋調整値を使用して測定した荷重を、荷重センサー出力の監視に使用しているので、荷重センサーのレンジオーバーを検出することができる。

【0099】請求項14に係る発明においては、シートに所定荷重をかけて風袋調整を行った場合の風体調整量を使用して測定した荷重を、荷重センサー出力の監視に使用しているので、荷重センサーのレンジオーバーを検出することができる。

【0100】請求項15に係る発明においては、初期に行った感度調整値を記憶しておく、その後、感度調整を行った際の感度調整値と比較しているので、シート荷重計測装置の感度の経時変化を検出することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明者らが発明したシート荷重計測装置の実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】本発明の実施の形態の第1の例である診断方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態の第2の例である診断方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態の第3の例である診断方法を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態の第4の例である診断方法を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態の第5の例である診断方法を示すフローチャートである。

【図 7】従来のシート荷重計測装置の例を示す概略構成図である。

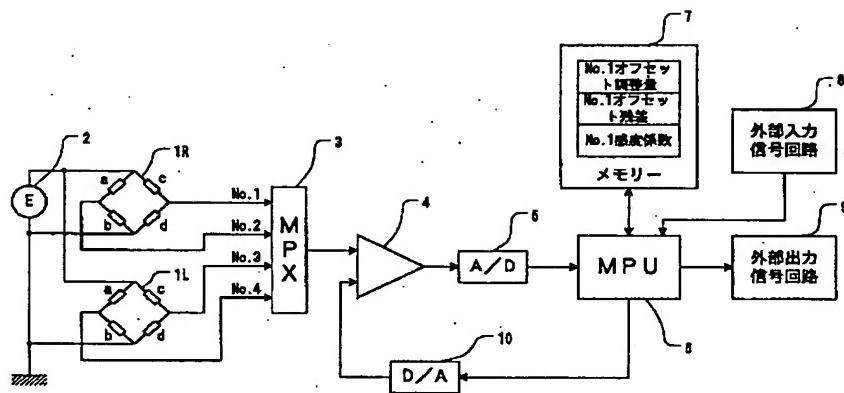
【図 8】シート荷重センサーの取り付け方法の例を示す図である。

【符号の説明】

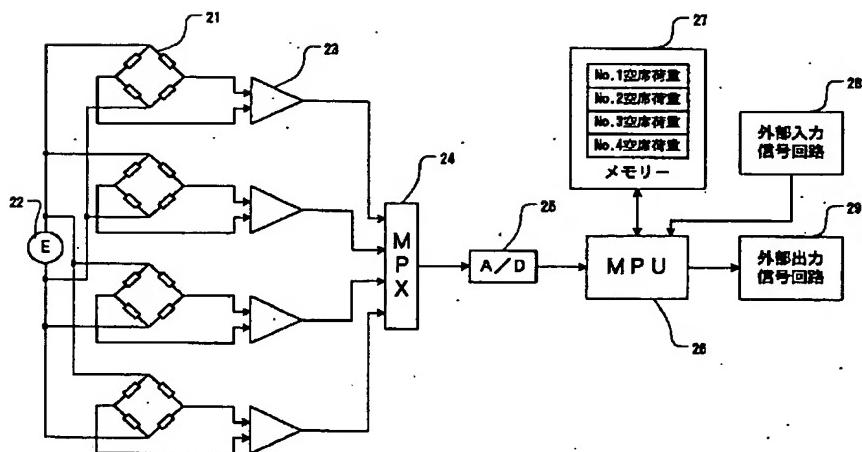
- 1 … 荷重センサー
- 2 … 電源装置
- 3 … マルチプレクサー

- 4 … 作動増幅器
- 5 … A/D 変換器
- 6 … マイクロプロセッサユニット (MPU)
- 7 … メモリー
- 8 … 外部入力回路
- 9 … 外部出力回路
- 10 … D/A 変換器

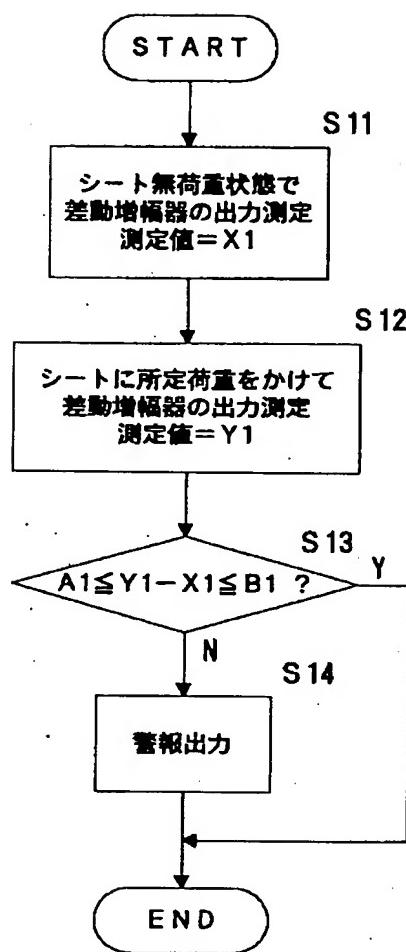
【図 1】



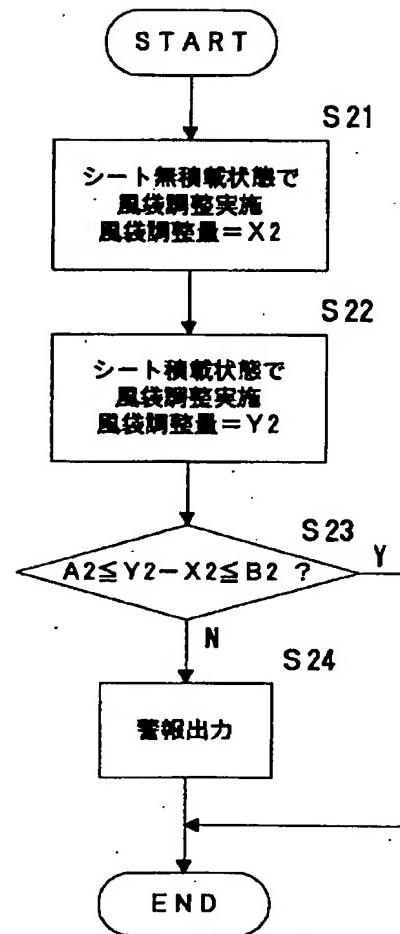
【図 7】



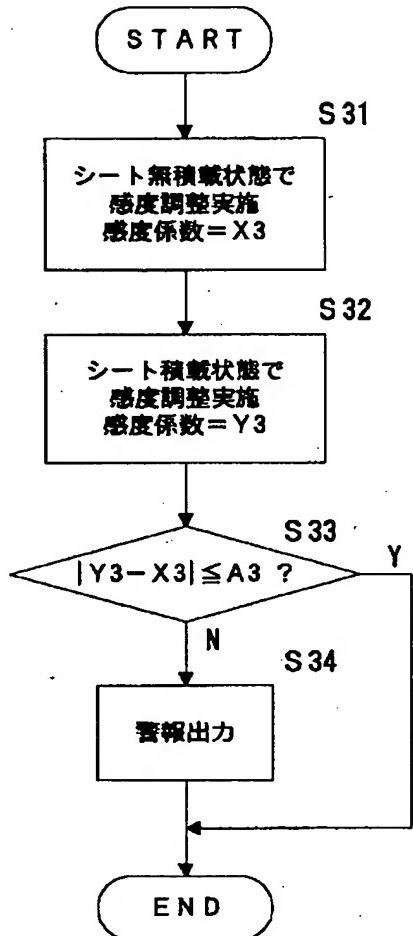
【図2】



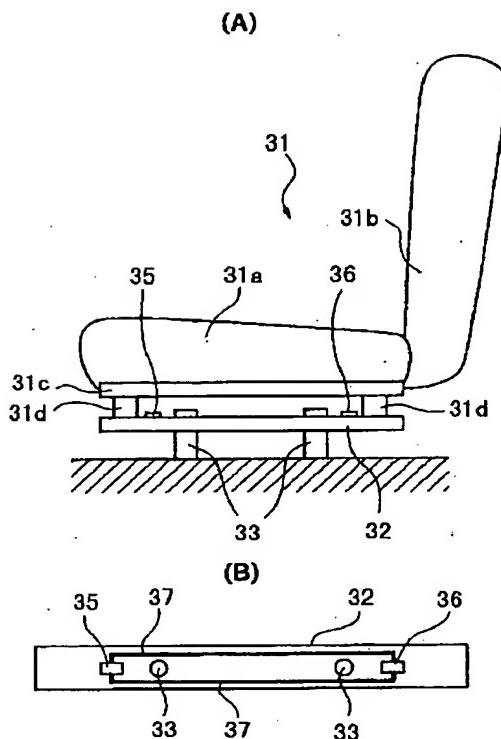
【図3】



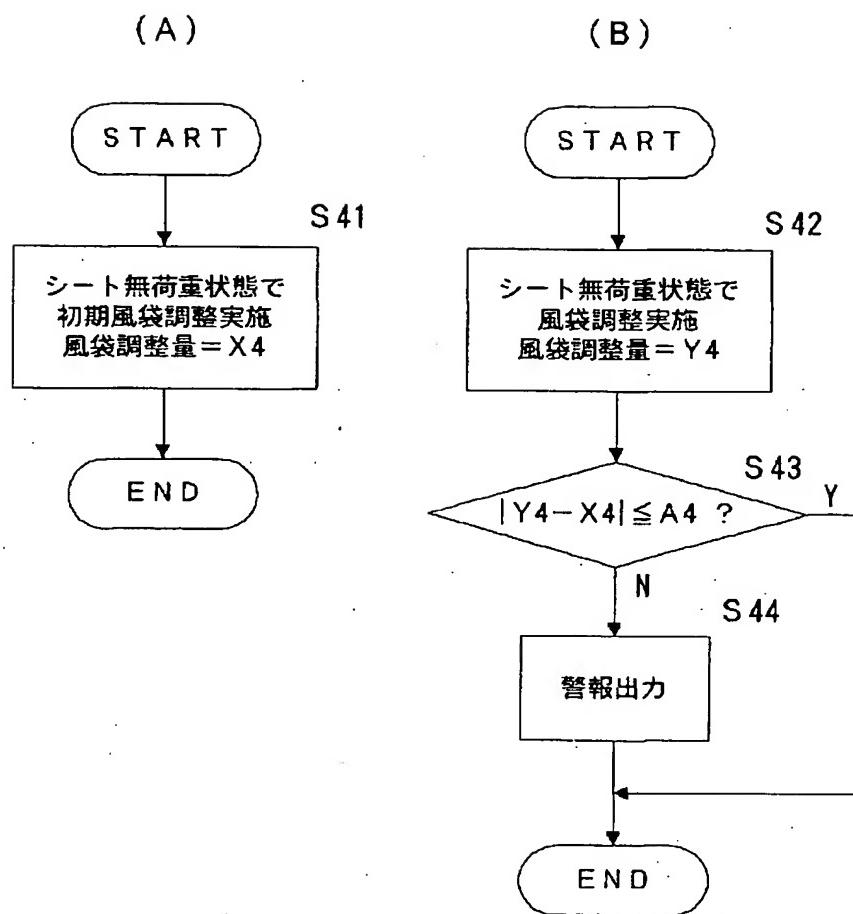
【図4】



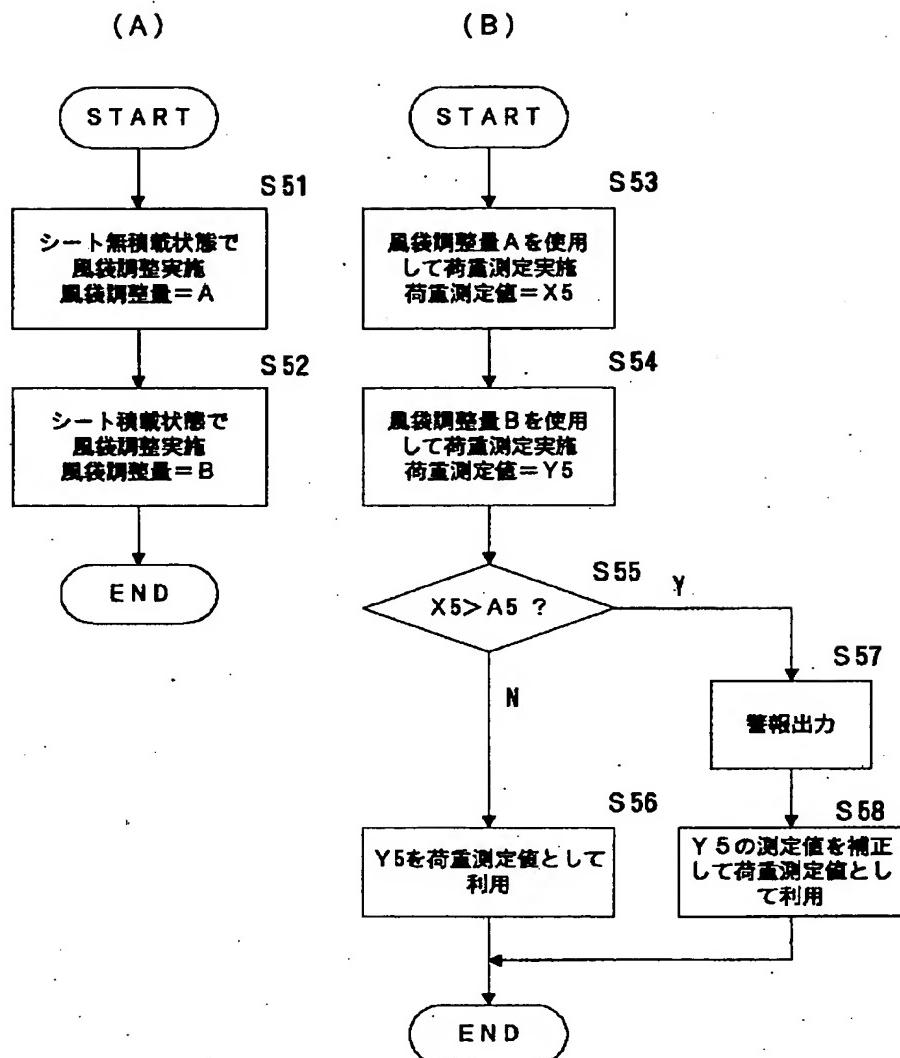
【図8】



【図5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

// B 6 0 N 2/44

識別記号

F I  
B 6 0 N 2/44

マークコード (参考)